PROBLEMATICA NEUROCHIRURGIEI

Definiţie

Neurochirurgia este o ramură a ştiinţelor medicale care se ocupă cu tratamentul patologiei sistemului nervos şi a învelişurilor sale care poate avea indicaţie de intervenţie (chirurgicală). La învelişurile anatomice clasice (meninge), din punct de vedere neurochirurgical se adaugă craniul şi coloana vertebrală, structuri ce alcătuiesc învelişul osos de protecţie al sistemului nervos central.

Numeroase boli al căror diagnostic şi tratament este asigurat de disciplina neurochirurgicală (traumatisme cranio-cerebrale, accidente vasculare cerebrale hemoragice) în multe cazuri nu necesită tratament operator, totuşi aparţin acestei discipline pentru că supravegherea, măsurile de tratament conservator se fac în mediul neurochirurgical, secţie unde la nevoie o intervenţie chirurgicală se poate practica cu maximă urgentă.

Ablaţia unui proces expansiv de la nivelul creierului în centrele moderne se face pe baza unui reperaj anatomic precis realizat pre- şi intraoperator cu mijloace neinvazive (computer tomografie, rezonantă magnetică nucleară, neuronavigaţie) şi folosind mijloace operatorii minim invazive (microchirurgie, neuroendoscopie, stereotaxie). Pentru a se ajunge la acest principiu modern oferit de mijloacele tehnologice avansate ale sfârşitului de mileniu, istoria neurochirurgiei a cunoscut un drum îndelungat şi sinuos.

Istoric

Descoperirea unor cranii din Neolitic cu trepanaţii atestă practica abordului cranio-cerebral şi a vindecării căii de abord încă din epoca pietrei. Raţiunea religioasă sau curativă a acestor practici preistorice este controversată. Primele scrieri descriind trepanaţia ca instrumentar şi metodă, datează din timpul lui Hipocrate. Totuşi dezvoltarea marcată a cunoaşterii localizărilor cerebrale s-a făcut în secolul XIX ceea ce a permis ablaţia primei tumori cerebrale în anul 1879 pe baza semnelor neurologice şi a cunoştinţelor anatomice. Localizarea leziunii era imprecisă şi sortită erorilor (variaţii individuale, fenomene vasculare şi edematogene la distanţă de leziune, leziuni multiple) motiv pentru care intervenţia chirurgicală avea în primul rând un rol explorator şi apoi terapeutic.

Primele mijloace de localizare paraclinică au apărut după introducerea razelor X (1895) şi au constat în pneumoencefalografie (1918), angiografie cerebrală(1927), mielografie (1921-1922), îmbunătăţind în mod cert posibilităţile de diagnostic şi reperaj anatomo-chirurgical. Aceste progrese aparţin anilor 1918-1940 şi sunt legate de nume celebre ale neurochirurgilor care le-au introdus sau utilizat (Cushing, Dandy, DeMartel, Clovice Vincent, Frasier, Tonnis). Tehnicile chirurgicale propriu-zise au evoluat de la introducerea electrocoagulării şi aspiraţiei până la progresul modern corespunzător epocii

neuroimagisticii moderne. Microneurochirurgia a determinat principala modificare de atitudine, concepţii şi prognostic în intervenţiile neurochirurgicale după anul 1960. Nume celebre se leagă de acest progres al tehnicii neurochirurgicale (Yasargil, Sugita, Drake).

Progresele actuale în domeniul diagnosticului şi tratamentului în neurochirurgie sunt legate de tehnici numeroase dezvoltate sau perfecţionate într-un ritm impetuos în ultimele trei decenii: computertomografia (CT), rezonanţa magnetică nucleară (RMN), computertomografia cu emisie de pozitroni (PET) sau fotoni (SPECT), angiografia cu substracţie digitală, imagistică funcţională tridimensională, ultrasonografia, explorările electrofiziologice; tehnicile intervenţioniste: stereotaxie, neuroendoscopie, radiochirurgie, tehnici endovasculare; terapie biotehnică şi biotehnologică modernă: implanturi şi proteze, terapie moleculară şi genetică, transplanturi celulare şi tisulare.

Ramurile neurochirurgiei

Sistemul nervos fiind alcătuit din sistem nervos central (encefal şi măduva spinării) şi sistem nervos periferic, neurochirurgia are 3 ramuri principale: neurochirurgie craniocerebrală, vertebro-medulară şi a nervilor periferici. În afară de aceasta în cadrul neurochirurgiei generale au apărut ramuri specifice unui tip de patologie: neurotraumatologie, neurochirurgie vasculară, neurochirurgia oncologică, neurochirurgie pediatrică şi a malformaţiilor, neurochirurgie funcţională cu subdomeniile ei (chirurgia epilepsiei, durerii, mişcărilor involuntare, psihochirurgie), neurochirurgia infecţiilor sistemului nervos, neurochirurgia spaţiilor lichidiene. Din punct de vedere al tehnicii aplicate la neurochirurgia clasică s-au adăugat microneurochirurgia, neurochirurgia stereotaxică, neuroendoscopia, neuronavigaţia, neurochirurgia endovasculară şi radiochirurgia care au rămas în diverse raporturi cu disciplina care le-a generat. Unele au fost asimilate sau sunt în curs de asimilare în arsenalul neurochirurgical general (microchirurgia, neuroendoscopia, neuronavigaţia) altele tind să evolueze ca subspecialităţi sau specialităţi aparte (stereotaxia, terapia endovasculară intervenţionistă, radiochirurgia).

Raporturile neurochirurgiei cu celelalte ştiinţe neurale (neuroştiinţe) şi cu disciplinele de graniţă

Dacă la sfârşitul evului mediu cele şapte ştiinţe erau: gramatica, retorica, dialectica, aritmetica, geometria, astrologia şi muzica, reflectând practic posibilităţile gândirii umane, la ora actuală o clasificare a ştiinţelor este mult mai complexă. Neurochirurgia aparţine neuroştiinţelor aplicative clinice alături de neurologie, neuroanestezia, terapia intensivă neurochirurgicală, recuperare neuromotorie fiecare cu ramurile ei. Între aceste domenii există ramuri de interdisciplinaritate: psihochirurgie, neuropsihologie, epileptologie – chirurgia epilepsiei etc. Dintre neuroştiinţele aplicative preclinice în strânsă legătură cu neurochirurgia enumerăm: neuropatologia, neuroradiologia, neuroimagistica, neuroelectrofiziologia, neurosonografia etc.

Menţionăm că există şi un alt aspect al patologiei legate de perturbările funcţiilor superioare ale sistemului nervos de care se ocupă psihoştiinţele clinice (psihiatria,

psihologia clinică). Între neuroştiinte şi psihoştiinţe există o diferenţă de abordare şi metoda de studiu asemănătoare până la un punct diferenţei între hard şi soft din informatică. Între neuroştiinţe şi psihoştiinte există o zonă de interes comun care se lărgeşte treptat pe măsură progresului cunoaşterii şi a posibilităţilor de investigaţie a substratului neuronal al proceselor psihice (neuropsihologie, psihoneurologie). Din domeniul psihoştiintelor fac parte un mare număr de ramuri ale psihologiei şi psihopatologiei: a copilului şi dezvoltării, educaţionale, a familiei, lingvistica, a comunicării, socială, a grupului, a subordonării şi conducerii, a genului: masculin/feminin şi a identităţii sexului, a problemei rasiale, a problemei grupului de vârstă, a religiei (spirituale), a imaginii de sine şi autoevaluării, a delimitării şi cooperării, a impulsiunilor şi autocontrolului, comportamentală, analiză şi autoanaliză, a relaţionării, decizională, a consumului, adicţiei, dietei şi creşterii în greutate, nutriţiei şi obiceiurilor alimentare, stressului, psihologia economică, politică, a cunoaşterii, a artei etc.

Neuroştiinţele aplicative se bazează în mare parte pe cunoştinţele unui alt grup de ştiinţe fundamentale (neuroştiinţe fundamantale) care s-au diversificat enorm în ultima perioadă: neuroanatomia, neurogenetica, neurohistologia, neurobiologia, neurochimia, neurofiziologia, psihochimia, neuroembriologie, neuroanatomie comparată, psiohoneuroimunologie, corticonica (ştiinţa circuitelor corticale) etc.

Interdisciplinaritatea cu alte domenii medicale a dat naştere la neurooftalmologie, neurootologie, neuroendocrinologie; iar interdisciplinaritatea cu domeniile tehnice a dat naştere la tehnologia neurochirurgicală a instrumentelor, aparaturii, robotizării cât şi cea din implantologia şi protezarea în neurochirurgie. Farmacologia şi biotehnologia cu ramurile lor pătrund de asemenea în câmpul interdisciplinarităţii neurochirurgiei prin domenii ca: neurofarmacologie, psihofarmacologie, transplantul de ţesut nervos, în general problema transplantelor de organe, multe organe transplantate fiind furnizate în urma stărilor finale (moartea creierului) din afecţiunile neurochirurgicale. Aportul altor domenii ca informatica medicală, telemedicina şi managementul sanitar la progresul neurochirurgiei constituie de asemenea un subiect de discuţie.

Diagnosticul neurochirurgical

Diagnosticul neurochirurgical se bazează pe examenul clinic şi explorările complementare ca în orice schemă de diagnostic medical. Există particularităţi specifice anamnezei (motivele internării, istoricul bolii, antecedentele personale şi heredocolaterale) la pacienţii neurochirurgicali în funcţie de specificul afecţiunii şi alterarea stării de conştienţă a pacientului care vor fi amintite în capitolele speciale. În cadrul examenului clinic (examenul somatic general, examenul local, examenul neurologic) prezentăm în continuare câteva date de evaluare neurologică, fundamentul diagnosticului neurochirurgical de localizare până la apariţia explorării paraclinice.

Examenul neurologic

Evaluarea clinică a funcţiilor sistemului nervos cuprinde o succesiune de capitole: motilitatea, sensibilitatea, reflexele, funcţiile neuropsihice (vorbirea, gnozia, praxia) funcţiile vegetative, evaluarea nervilor cranieni. Fiecare capitol cuprinde mai multe subcapitole care în practică se aprofundează odată cu depistarea unui element patologic în sfera respectivă.

În capitolul ***motilităţii*** se evaluează:

- *Forţa musculară* – cerând pacientului să execute mişcări libere, cu sau fără ajutor, sau mişcări contra rezistenţă în diverse segmente. Deficitul total de forţă poartă numele de *plegie* (monoplegie, paraplegie, diplegie, tetraplegie) iar deficitul parţial, *pareză* (monopareză, parapareză, dipareză, tetrapareză). Scara obişnuită de evaluare a forţei musculare are următoarele grade:
  - 5 – forţă normală
  - 4 – mişcare posibilă împotriva unei rezistenţe moderate
  - 3 – mişcare completă posibilă împotriva gravitaţiei, fără altă rezistenţă
  - 2 – mişcare completă posibilă dacă se elimină efectul gravitaţiei
  - 1 – schiţe de contracţie musculară
  - 0 – flacciditate
- *Tonusul muscular* – se apreciază rezistenţa la mişcările pasive. Perturbarea tonusului poate fi sub formă de hipotonie, atonie, hipertonie piramidală (în lama de briceag), extrapiramidală (semnul "rotii dinţate" pozitiv)
- *Troficitatea musculară* (atrofia, hipotrofia, hipertrofia) – se apreciază comparativ aspectul musculaturii bilateral
- *Coordonarea musculară* se apreciază în cursul diverselor tipuri de mişcări: mersul (ataxia mersului), mişcările unui segment (ataxia relevată de proba indice-nas, călcâi-genunchi), ataxia mişcărilor contrare (adiadococinezia), sau acte posturale: ortostatism (ataxie statică).
- *Iniţierea mişcărilor* are diverse tipuri de perturbări (bradichinezie, dischinezie).
- *Mişcările involuntare:* tremurătura, convulsie, mioclonie, fasciculaţie cu subtipurile lor se evaluează clinic prin observarea pacientului.

În cadrul examinării ***sensibilităţii*** se evaluează toate modalităţile senzitive: termică, tactilă, dureroasă, proprioceptivă prin atingeri cu stimuli corespunzători: eprubeta cu apă rece sau caldă, vată, vârf de ac, diapazon, sau prin solicitarea pacientului de a recunoaşte poziţia imprimată de examinator segmentelor corporale. Perturbările senzitive pot fi de tip anestezie, hipoestezie, hiperestezie pentru unul sau mai multe tipuri de sensibilitate.

Reflexele**,** ca răspuns motor primar la un stimul senzitiv pot fi perturbate în sensul hiporeflexiei, areflexiei, sau hiperreflexiei. Se evaluează reflexele osteo-tendinoase (percutarea unui tendon sau a inserţiei tendinoase determină contracţia musculară): reflexul rotulian, achilian, etc. şi reflexele cutanate (abdominal, plantar, etc.)

Perturbarea vorbirii (afazie, disfazie) poate să intereseze emiterea cuvintelor (afazie motorie), recepţionarea mesajului (afazie senzitivă) sau ambele componente (afazie mixtă). Se evaluează din discuţia cu pacientul sau prin probe speciale. Limbajul scris poate fi perturbat prin imposibilitatea cititului (alexie) sau prin imposibilitatea scrierii (agrafie). Perturbarea selectivă a calculului matematic poartă numele de acalculie sau discalculie.

Gnozia se referă la capacitatea pacientului de interpretare a stimulilor şi perturbarea ei poartă numele de agnozie.

Praxia se referă la capacitatea de elaborare a unui plan de mişcare şi la punerea lui în practică (tulburările pot fi de tip apraxie idiatorie, perturbarea elaborării planului, apraxie motorie, perturbarea execuţiei planului, apraxie de îmbrăcare, apraxie constructivă etc.)

Evaluarea ***funcţiilor neuropsihice*** este importantă şi sub prisma lateralizării emisferice, funcţia vorbirii fiind reprezentată în principal pe emisferul aşa-zis dominant (emisferul cerebral stâng la dreptaci).

Tulburările vegetative (sfincteriene, de ritm respirator, vasomotorii, sudoripare, piloerecţia) pot prezenta diverse aspecte: incontinenţa sfincteriană, retenţie sfincteriană, anerecţie, tulburări de ritm respirator etc.

Perturbările principale în domeniul ***nervilor cranieni*** sunt:

- *Nervul olfactiv:* anosmie, hiposmie
- *Nervul optic* modificări de acuitate vizuală: ambliopie, îngustări de câmp vizual: hemianopsie ş.a.
- *Nervii oculomotori* (III, IV, VI): diplopie, strabism
- *Nervul trigemen* cu cele trei ramuri: oftalmic, maxilar superior şi maxilar inferior, poate fi afectat senzitiv (hipoestezie sau anestezie în teritoriul respectiv) sau motor (*afectarea masticaţiei).*
- *Nervul facial* – pareza facială.
- Nervul acustico-vestibular: anacuzie, hipoacuzie, hiperacuzie, ataxie vestibulară.
- *Nervii IX, X şi XI* sunt implicaţi în fonaţie şi deglutiţie: disfonie, disfagie pentru lichide şi pentru solide.
- *Nervul hipoglos* – pareza lingvală unilaterală.

Sindroame neurochirurgicale

Semnele neurologice sumare descrise se asociază în diverse ***sindroame neurologice*** care oferă posibilitatea stabilirii unui diagnostic topografic mai mult sau mai puţin precis al leziunii. Sindromul piramidal (pareză, spasticitate, hiperreflexie osteotendinoasă, reflex cutanat plantar în extensie – semnul Babinski) semnifică o leziune în lungul întinsei căi piramidale (cortexul prerolandic – neuronul motor medular). Pentru stabilirea localizării în lungul unei atât de întinse căi se caută semne suplimentare. Alte sindroame pot avea o valoare localizatorie mai mare şi în general sunt denumite ***sindroame focale***:

- *sindrom cerebelos* - ataxie, hipotonie;
- *sindrom de unghi ponto-cerebelos* – hipoacuzie, ataxie cerebeloasă, eventual pareză facială de aceeaşi parte ş.a.
- *sindromul prefrontal* – tulburări psihice de tipul dezinhibiţiei prin perturbarea autocontrolului (moria).
- *Sindromul prerolandic* – hemipareză spastică, crize convulsive localizate în membrele paretice (crize jacksoniene motorii)
- *Sindromul de lob parietal* – agnozie, hipoestezie, anestezie
- *Sindromul de lob temporal* – crize epileptice complexe psihomotorii, psihosenzoriale (afectarea iritativă a hipocampului), hemianopsie (afectarea radiaţiilor optice), afazie receptivă (afectarea centrului înţelegerii cuvintelor - centrul Wernicke).
- *Sindromul de lob occipital* – iluzii vizuale, anopsii, cecitate
- *Sindromul medular transvers total* – tetra/paraplegie, anestezie pentru toate modurile de sensibilitate sub nivelul leziunii, tulburări sfincteriene.

- *Sindromul Brown-Sequard – (*de compresiune medulară laterală) – hemiplegie şi hemihipoestezie tactilă şi proprioceptivă ipsilaterală, hemihipoestezie termoalgică controlaterală.

În afară de sindroamele neurologice focale deficitare sau ***iritative (epileptice)*** în neurochirurgie se evaluează ***sindromul de hipertensiune intracraniană, sindromul cefalalgic, sindromul comatos, sindromul meningial, sindromul comiţial, ictusul, sindromul vertebral,*** despre care vom prezenta detalii suplimetare în capitolele specifice. Sindroamele epileptice focale se caracterizează prin manifestări motorii, senzitive, senzoriale sau neuropsihice corespunzătoare descărcării hipersincrone, autoîntreţinute a unei populaţii neuronale dintr-o anumită zonă corticală. Teoretic aceste sindroame reprezintă inversul sindroamelor deficitare. Cele mai cunoscute crize epileptice focale sunt crizele jacksoniene motorii (convulsii faciobrahiale unilaterale cu extensie posibilă în hemicorpul respectiv), crizele jacksoniene senzitive (parestezii faciobrahiale), crize de baraj verbal, crize adversive, crizele epileptice temporale (crize complexe tip "dreamy state").

Efectuarea examenului neurologic necesită experienţă şi tact pentru a găsi funcţiile neurologice perturbate, pentru a stabili gradul perturbării, pentru a încadra simptomele în sindroame focale. Culegerea acestor date, în mod practic, nu se efectuează în succesiunea didactică prezentată, ci intr-o succesiune economică în funcţie de poziţia pacientului. Pentru a câştiga timp şi pentru a nu pierde colaborarea cu pacientul plictisindu-l, la poziţia de pornire a examinării - ortostatism cu picioarele lipite, braţele întinse înainte, cu palmele în sus degetele răsfirate şi ochii închişi, se evaluează: echilibrul static, troficitatea şi tonusul muscular, mişcările involuntare, forţa la membrele superioare, apoi reflexele, sensibilitatea şi coordonarea la membrele superioare, mersul. Se cere pacientului să se aşeze şi se examinează nervii cranieni, apoi cu pacientul culcat se evaluează forţa segmentară, sensibilitatea, coordonarea şi reflexele la membrele inferioare. Se pot da teste pentru afazie, gnozie, praxie, în timp ce medicul analizează investigaţiile paraclinice. O astfel de evaluare durează mai puţin de 10 minute şi poate fi dezvoltată în direcţia deficitului găsit pentru a o completa cu semne neurologice de fineţe care în final pot conduce la un diagnostic exact.

În ciuda valorii sale certe, diagnosticul clinic, topografic şi etiologic al leziunii neurochirurgicale este rareori un diagnostic de certitudine.

Explorările paraclinice

Explorările paraclinice în neurochirurgie s-au perfecţionat enorm de-a lungul timpului, în zilele noastre problema diagnosticării leziunii neurochirurgicale fiind practic cvasitotal rezolvată în prezenţa mijloacelor tehnice moderne.

Descoperirea şi introducerea în medicină a ***razelor X*** (1895, Rontgen) a permis apariţia şi dezvoltarea neuroradiologiei. Din punct de vedere istoric amintim ***ventriculografia şi pneumoencefalografia*** (Dandy, 1918): evidenţierea radiologică a poziţiei şi formei sistemului ventricular după contrastarea acestuia prin introducere de aer prin puncţie ventriculară (ventriculografie) sau respectiv subarahnoidiană (pneumoencefalografie). ***Angiografia cerebrală*** (E. Monitz, 1927) vizualizează radiografic arborele circulator cerebral după injectarea unui produs de contrast iodat la nivel carotidian sau în artera vertebrală. Injectarea se poate face prin puncţie directă a

vasului la gât sau preferabil prin cateterism femural (Seldinger). ***Mielografia*** (Sicard, Forestier, 1921,1922) a permis evidenţierea stopului sau a ancoşei pe care o compresiune radiculo-medulară o determină la nivelul coloanei substanţei de contrast. Toate aceste investigaţii, considerate astăzi invazive, au permis progresul neurochirurgiei în perioada 1920-1970 depistând un mare număr de pacienţi cu indicaţie operatorie şi oferind o localizare relativ exactă pentru reperajul anatomochirurgical.

Inventarea şi apoi introducerea ***neuroimagisticii neinvazive***: ***tomografia cu emisie de fotoni*** (Kuhl s.a., 1963), ***computertomografia*** (Hounsfield, 1967), ***rezonanta magnetică nucleară*** (Damadian, 1971), ***tomografia cu emisie de pozitroni*** (Sokolov, 1977) şi dezvoltarea ***angiografiei cu substracţie digitală*** (Crummy, 1980) au modificat radical protocoalele diagnostice şi apoi pe cele terapeutice din neurochirurgie au simplificat radical protocoalele de diagnostic în AVC.

Alte investigaţii ca cele din domeniul neuroelectrofiziologiei, deşi au un lung istoric (potenţiale evocate – Caton, 1975, electroencefalograma – Berger, 1929, înregistrări intracerebrale – 1931) s-au perfecţionat şi modernizat în ultimii ani permiţând monitorizarea electro-fiziologică intraoperatorie complexă (potenţiale evocate auditive, somestezice, motorii), diagnosticul de precizie pre- şi intraoperator al focarelor epileptogene etc. Explorarea ecografică în neurochirurgie (neurosonografia, Dussik: 1937, 1948) s-a lovit de problema obstacolului cutiei craniene pentru ultrasunete. Au fost iniţial posibile investigaţia poziţiei liniei mediane, studii transfontanelare la sugari, reperajul intraoperator al leziunilor ecogene profunde, apoi examenul Doppler al vaselor mari de la baza gâtului (de ex. diagnosticul neinvaziv al stenozei de carotidă). Aparatura modernă permite investigaţii de structură, investigaţii ale fluxului sanguin, evaluarea vasospasmului (Doppler transcranian, Aaslid, 1981).

Progresele ultimilor 20 de ani se referă la perfecţionarea metodelor imagistice, a neuroimagisticii tridimensionale, a imagisticii virtuale şi neuronavigaţiei.

Principii de tehnică neurochirurgicală

Odată diagnosticată cu precizie o leziune neurochirurgicală (tumora cerebrală, hematom intracranian, anevrism intracranian, compresiune medulară etc.) nu este şi rezolvată din punct de vedere terapeutic. Progresul mijloacelor intervenţioniste minim invazive a fost pe măsura progresului imagistic. În ultimul timp noi metode alternative sau complementare în special din domeniul terapiei biotehnice (implanturi şi proteze) sau a celei biotehnologice (terapie moleculară, genetică, transplant celular sau tisular) tind să se dezvolte.

Ca şi în alte boli, în neurochirurgie tratamentul poate fi curativ, funcţional, simptomatic şi paleativ. Evacuarea unor hematoame, ablaţia totală a tumorilor benigne, cliparea anevrismelor, ablaţia compresiunilor medulare de etiologie benignă sunt câteva exemple ale curei chirurgicale complete ce oferă şansa însănătoşirii pentru un mare număr de pacienţi. Cu toate acestea tumorile maligne la nivel cerebral şi vertebral, sechelele traumatismelor craniocerebrale şi vertebromedulare grave, ale accidentelor vasculare cerebrale rămân probleme nerezolvate sau rezolvate parţial. Într-un mare număr de cazuri terapia intensivă, terapia medicamentoasă, radioterapia, terapia recuperatorie, balneofizioterapică, igienodietetică, pe scurt terapia conservatoare au ameliorat

prognosticul funcţional sau au prelungit şansa şi durata supravieţuirii în funcţie de etiologia cazului. Pe de altă parte terapia intervenţionistă chirurgicală, în mod **clasic**, avea trei alternative:

- ***Ablativă*** – evacuarea unui proces expansiv intracranian sau a unei compresiuni vertebro-medulare
- ***Reconstructivă*** – sutura sau grefarea nervilor periferici, reconstrucţia vasculară (excluderea anevrismelor şi malformaţiilor arterio-venoase cerebrale din circulaţie, endarterectomia stenozelor, sau anastomoze pentru îmbunătăţirea hemodinamicii cerebrale), reconstrucţia durei mater sau a învelişului osos al sistemului nervos central (cranioplastie, instrumentaţie spinală, reconstrucţie vertebrală) etc.
- ***Funcţională*** – distrugerea sau stimularea cu electrozi profunzi a unor centri sau căi nervoase normale pentru ameliorarea unor funcţii perturbate de obicei la alt nivel, sau pentru ameliorarea unor simptome incurabile în chirurgia durerii, a mişcărilor involuntare, chirurgia epilepsiei, psihochirurgie.

Alternativa modernă a acestor procedee deja clasice o constituie **terapia biotehnică şi biotehnologică:**

- ***Înlocuirea organului bolnav cu o proteză*** – un exemplu clar îl constituie proteza discului intervertebral care preia toate funcţiile biomecanice ale discului normal, proteza vizuală cu microprocesor şi electrozi implantaţi în lobul occipital, unele neuroproteze auditive.
- ***Înlocuirea organului bolnav cu o grefă*** – grefa osoasă în stabilizarea vertebrală, grefa de ţesut nervos în tratamentul bolii Parkinson, perspectiva transplantului celular în transsecţiunea medulară.
- ***Terapia moleculară şi genetică*** – inducerea angiogenezei în teritorii hipoirigate, inducerea creşterii şi remodelării neuronale în zone de distrucţie tisulară nervoasă, inhibarea factorilor de proliferare vasculară şi celulară în tumorile maligne cerebrale.

Noţiuni de tehnică neurochirurgicală clasică: instrumentar, aparatură, tehnici puncţionale, aborduri craniene, aborduri spinale.

Introducerea încă din secolul trecut a anesteziei, asepsiei şi antisepsiei au constituit premizele devotării chirurgiei moderne şi a apariţiei neurochirurgiei. Problemele particulare ale hemostazei la nivelul ţesutului cerebral şi a căii de abord neurochirurgicale au fost rând pe rând ameliorate de introducerea aspiraţiei, electrocoagulării iniţial monopolară apoi bipolară, folosirea de ceară de albine pentru hemostaza la os.

Principalele tehnici puncţionale în neurochirurgia clasică se referă la puncţia lombară, puncţia arterială carotidiană, vertebrală, puncţia ventriculară, puncţia biopsie vertebrală. Tehnica operatorie cranio-cerebrală de bază o constituie craniectomia sau craniotomia (voletul osos) care constă în vizualizarea suprafeţei cerebrale prin rezecţie craniană, respectiv prin decuparea unui volet osos. Straturile anatomice ce urmează a fi traversate de acest abord sunt: pielea, epicraniul, craniul, dura mater. Efectuarea voletului osos în mod clasic se face prin găuri de trepan unite cu fierăstrăul filiform Gigli. Pentru leziunile profunde se practică o incizie sau excizie corticală (cerebrotomie sau cerebrectomie). Tehnica a fost îmbunătăţită de craniotoamele şi drilurile moderne care înlocuiesc trepanul manual scurtând durata intervenţiei şi oferind posibilitatea unor rezecţii osoase cu risc minim în vecinătatea sinusurior venoase durale, a structurilor bazale. O serie de fixatoare

şi depărtătoare multiarticulate autostatice permit o bună poziţionare şi o expunere adecvată a câmpului operator cu retracţie cerebrală minimă.

Principala cale de abord vertebro-medulară în neurochirurgia clasică o constituie laminectomia (rezecţia arcului vertebral posterior sau a unei porţiuni a acestuia). Structurile anatomice străbătute de calea de abord sunt: pielea, ţesutul celular subcutanat, aponevroza, scheletizarea arcurilor posterioare, rezecţia osoasă şi a ligamentelor galbene cu expunerea durei mater.

În a doua jumătate a secolului s-a produs extinderea continuă a diversificării căilor de abord: aborduri craniene bazale, abordul transsfenoidal, aborduri stereotaxice, aborduri vertebrale postero-laterale, costotransversectomie; anterioare şi antero-laterale iniţial cervicale, apoi toracale transpleurale, lombare retro- sau transperitoneale.

Neurochirurgia miniminvazivă.

O serie de progrese tehnologice au permis reducerea distrugerilor tisulare pentru crearea căii de abord către leziune cât şi ablaţia leziunii cu respectarea integrităţii structurilor vasculare şi nervoase vecine:

- ***Microneurochirurgia*** necesită folosirea microscopului operator neurochirurgical: sistem binocular ergonomic pentru operator şi ajutor, iluminare coaxială, mărire 5-30 de ori, distanta focală 25-45 cm adaptabilă, mobilitate a axului vizual în toate planurile facilă şi sistem de blocare în poziţia dorită, posibilităţi de transmisie video a imaginii, de ataşare a micromanipulatorului laser. Această tehnică a solicitat miniaturizarea şi diversificare instrumentarului (instrumentar de microneurochirurgie), cunoştinţe noi de microanatomie şi concepţii noi în atitudinea terapeutică faţă de o gamă relativ largă de boli: anevrisme intracraniene, malformaţii arteriovenoase cerebrale, tumori de la baza craniului, din apropierea zonelor cerebrale elocvente, a sinusurilor durale.
- ***Stereotaxia*** permite abordarea unor leziuni profunde mici pentru evacuarea conţinutului lichid al unor leziuni (chişti, abcese, hematoame), biopsia tumorilor sau a unor lezizuni neclare imagistic, distrugeri funcţionale cu ajutorul unei canule ce pătrunde printr-o trepanaţie minimă. Ghidajul către ţintă pe baza unor repere radiologice şi a unor complicate calcule matematice de la începutul metodei este astăzi înlocuit cu ghidajul imagistic precalculat. Cadrele de stereotaxie ataşate capului bolnavului asigură repere fixe pentru acest ghidaj precis.
- ***Neuroendoscopia***, în principiu cu aparatura endoscopică modernă uzuală, permite intervenţiile în ventriculii cerebrali, inervenţii mixte, microscopie-endoscopie pentru vizualizări ale unghiurilor dificile ale leziunii, aborduri spinale transperitoneale sau transpleurale ablative sau pentru implantarea instrumentaţiei spinale.
- ***Monitorizarea intraoperatorie***. Asigură evitarea lezării zonelor elocvente prin depistarea şi înregistrarea activităţii acestora, înregistrarea conducerii spinale a influxului nervos (potenţiale evocate auditive, somestezice motorii) etc. Perturbările înregistrărilor atrag atenţia asupra necesităţii de a schimba direcţia abordului sau poziţia depărtătorului pentru evitarea lezării structurilor nervoase elocvente, funcţionale din vecinătatea tumorii.
- ***Tehnologia neurochirurgicală*** a inventat şi inventează continuu aparatură în sprijinul rezolvării minim invazive: cavitron (distrucţie ultrasonică prin efect de cavitaţie cu aspiraţia detritusului tisular rezultat), laser (folosit pentru coagulare, vaporizare, ratatinare).

- *Neuronavigaţia:* sistem de ghidare pe bază de imagistică virtuală a poziţionării instrumentelor în raport cu imagistica preoperatorie a pacientului.
- ***Terapie endovasulară***: embolizări cu particule sau cleiuri sintetice, aplicări de stenturi, balonaşe, spirale metalice pentru rezolvarea diverselor leziuni vasculare prin intermediul cateterismului arterial şi al controlului radiologic (anevrisme, stenoze vasculare, spasm vascular, malformaţii arterio-venoase).
- ***Imagistica intraoperatorie***: computertomografie intraoperatorie, angiografie intraoperaorie, rezonanţă magnetică nucleară intraoperatorie (open MRI).
- ***Radiochirurgie***: distrugerea unui volum precalculat în interiorul sferoidului cranio-cerebral prin intersecţia razelor la acest nivel. Cantitatea de iradiere devine destructivă prin intersecţie şi sumare la nivelul leziunii şi inofensivă la nivelul multiplelor trasee de străbatere a creierului normal. Diverse tipuri de iradiere sunt folosite: gamma-knife, accelerator liniar de particule, radiaţie beta.

Implanturi şi proteze în neurochirurgie

Diverse implanturi aduc o suplinire funcţională şi/sau anatomică mai mult sau mai puţin completa şi complexă deschizând perspectiva progresului protezării sistemului nervos. Protezele externe sunt de asemenea folosite.

- Instrumentaţia spinală.
- Înlocuitorii osoşi.
- Sistemele de drenaj ventriculo-peritoneal, ventriculo-cardiac în hidrocefalie.
- Sisteme de drenaj ventricular extern, monitorizarea presiunii intracraniene, monitorizarea tisulară cerebrală biochimică (histamină, piruvat, lactat, oxigen etc.).
- Clipurile anevrismale, stenturile vasculare, grefele vasculare sintetice.
- Implanturi în grefa de nerv.
- Materiale de cranioplastie şi duroplastie.
- Pompe cu medicamente.
- Electrozi interni de stimulare sau înregistrare.
- Cilindrii cu radioizotopi pentru brahiterapia tumorilor cerebrale
- Biomateriale chirurgicale uzuale: fire de sutură, pelicule şi bureţi hemostatici, etc
- Orteze spinale.
- Neuroproteze senzoriale.
- Neuroproteze motorii.
- Robotul pentru locomoţie cu preluarea greutăţii corporale.

Problematica protezării şi implantologiei neurochirurgicale va fi dezbătută pe larg în capitolul respectiv.

Atitudinea diagnostică şi terapeutică în neurochirurgie. Noţiunea de fereastră terapeutică. Timp util neurochirurgical.

Mulţi pacienţi neurochirurgicali prezintă suferinţe acute (traumatisme craniocerebrale grave, hematoame intracerebrale primare sau secundare rupturilor malformaţiilor vasculare, sindroame de angajare în diverse procese expansive intracraniene. Din momentul îmbolnăvirii şi până la instituirea măsurilor terapeutice de terapie intensivă şi de intervenţie chirurgicală există un interval de timp liber (vidul terapeutic) care poate determina agravarea pacientului prin apariţia suferinţei cerebrale secundare, în final cu consecinţe fatale dacă nu a fost la timp contracarată. În acest fel terapia se adresează la doi factori:

1. ***Suferinţa primară*** – contuzia cerebrală, hematom intracranian, tumora cerebrală.
2. ***Suferinţa secundară*** – edem cerebral, sindrom de angajare, hipertensiunea intracraniană, fenomene ischemice şi hemoragice de trunchi cerebral.

Momentul în care se poate interveni pentru prevenirea sau limitarea suferinţei secundare poartă numele de "fereastra terapeutică". Menţinerea oxigenării şi perfuzării normale a crierului, menţinerea presiunii intracraniene sub 20 mmHg fac parte din măsurile ce se impun în acest interval. Cu cât instituirea terapiei este mai tardivă (vidul terapeutic mai îndelungat) cu atât există riscul depăşirii intervalului în care terapia ar mai putea fi eficace. Instituirea terapiei dincolo de perioada ferestrei terapeutice când pacientul prezintă deja leziuni ireversibile de trunchi cerebral nu reprezintă, decât un gest teatral, lipsit de eficienţa terapeutică. Nu trebuie mizat pe faptul că la unii pacienţi tulburările vegetative lipsesc, respiraţia şi circulaţia fiind menţinute natural chiar dacă pacientul prezintă alterarea stării de conştienţă şi o leziune neurochirurgicală acută. Prevenirea agravărilor este o atitudine superioară expectativei cu instituirea terapiei numai după ce agravarea clinică s-a produs. Pacienţii veniţi în stare deosebit de gravă nu trebuie abandonaţi atâta timp cât nu s-a instalat moartea creierului. Nu există criterii stricte pentru stabilirea cu exactitate a apariţiei leziunilor ireversibile de trunchi cerebral atâta timp cât nu s-a instalat moartea creierului.

Intervalul chirurgical util este perioada de timp pe care evoluţia bolii o acordă neurochirurgului pentru ca leziunea să fie extirpată înainte de apariţia consecinţelor ireversibile ale suferinţei cerebrale. Dezangajările foarte rapide în unele procese expansive cu fenomene de angajare, decomprimările imediate la pacienţi cu hipertensiunea intracraniană (ablaţia procesului expansiv sau craniectomii decompresive) au salvat mulţi pacienţi consideraţi irecuperabili pe baza criteriilor clinice existente. Efectuarea operaţiei după expirarea timpului util neurochirurgical are drept rezultat obţinerea eventual a unei imagini computertomografice de control superbe la un pacient care va deceda în scurt timp.

Din aceste motive în cazurile de urgentă eşalonarea explorărilor trebuie să respecte intervalele amintite uneori gesturile terapeutice precedând orice evaluare paraclinică. Chiar un examen clinic sumar la un sindrom de angajare posttraumatic recent instalat, sugestiv pentru hematom intracranian obligă la trepanaţia exploratorie şi decompresivă imediată dacă starea pacientului nu permite nici o amânare a intervenţiei pentru eventuale investigaţii suplimentare. Chiar şi pacienţi mai puţin gravi la care riscul temporizării este foarte crescut pot avea o evoluţie neaşteptat de proastă în cazul tergiversării explorărilor şi amânării intervenţiei pentru momentul în care imagistica devine completă. Contradicţia între nevoia de a opera cât mai repede şi nevoia de a opera cu un diagnostic şi un reperaj cât mai precis trebuie rezolvată în funcţie de particularităţile cazului şi a condiţiilor concrete de dotare şi organizare a serviciului neurochirurgical.

Detalii asupra protocoalelor de îngrijire a urgenţilor neurochirurgicale sunt prezentate în capitolul respectiv.

URGENŢELE NEUROCHIRURGICALE ŞI PROTOCOALE TERAPEUTICE ÎN NEUROCHIRURGIE

Ghidurile terapeutice - standarde – recomandări – opţiuni

Esenţialul în neurochirurgie este căutat de orice tânăr rezident ce intră în domeniu sau de specialiştii celorlalte discipline implicate în colaborarea pentru rezolvarea patologiei neurochirurgicale. Esenţial despre o boală este să ştim dacă este curabilă sau incurabilă, variantele evolutive, posibilităţile de ameliorare, calea optimă de diagnostic (neinvaziv şi precis) avantajele şi riscurile fiecărei metode terapeutice etc.

Cititorul se aşteaptă probabil să găsească în acest curs un standard pentru fiecare afecţiune neurochirurgicală, o cale optimă diagnostică şi terapeutică. Din păcate multe date fiziopatologice în afecţiunile neurochirurgicale rămân incerte, neclare neinfluenţabile sau parţial influenţabile terapeutic. Limitele acestor cunoştinţe şi limitele posibilităţilor tehnice restrâng secvenţele de îngrijire din circuitul unui pacient neurochirurgical care pot fi optimizate (standardizate).

De pildă, Societatea Internaţională de Neurotraumatologie recunoaşte trei tipuri de indicaţii în ghidul managementului neurotraumatologic:

- ***standarde**:* indicaţii cert demonstrate ca benefice şi astfel considerate obligatorii
- ***recomandări**:* indicaţii care par să amelioreze cazul dar nu au fost validate în toate studiile şi există situaţii particulare la care s-ar putea să nu se aplice
- ***opţiuni***: indicaţii care au un suport ştiinţific pentru a fi aplicate dar a căror validare practică nu s-a dovedit dar nici nu s-a infirmat în studiile existente.

În neurotraumatologie menţinerea presiunii intracraniene sub 20 mmHg este un standard, menţinerea presiunii de perfuzie cerebrale peste 70 mmHg este o recomandare, iar corticoterapia o opţiune.

În plus, orice ghid terapeutic trebuie adoptat sub rezerva mijloacelor tehnice şi a experienţei de care dispune un anumit centru de neurochirurgie. Impunerea ca standard a monitorizării presiunii intracraniene şi a ventilaţiei asistate la traumatizaţii cranio-cerebrali gravi este iluzorie într-un serviciu care nu dispune de mijloace financiare pentru

a se dota cu sisteme de monitorizare a presiunii intracraniene, cu aparate de ventilaţie asistată, dozarea gazelor sanguine, oxigen.

Impunerea ca standard a reducerii în urgenţă a fracturilor-luxaţii de coloană cervicală într-un centru care nu dispune de experienţa necesară acestei manevre terapeutice este de asemenea sortită eşecului, cel puţin până în momentul în care echipa respectivă nu îşi formează experienţa necesară.

Protocolul diagnostic şi terapeutic al unei echipe neurochirurgicale riscă să dea rezultate neaşteptat de proaste când este implementat în altă echipă fără a ţine seama de particularităţile acesteia ca pregătire, dotare tehnică, motivaţie, organizare, populaţie deservită etc.

Neurochirurgia nu poate funcţiona fără aceste protocoale, fără convingerea echipei că pentru pacientul care intră în circuitul unui anumit protocol se oferă şansa maximă de ameliorare sau vindecare. Aceste convingeri nu trebuie adoptate dogmatic. Studiind un manual al cunoştinţelor de bază în neurochirurgie nu înseamnă că devenim experţi în domeniu.

Numeroase detalii cu particularităţile lor fiziopatologice trebuie respectate pentru adaptarea unui protocol neurochirurgical la un caz clinic particular, pentru evitarea introducerii forţate a cazului clinic într-un tipar rigid. Uneori un detaliu este mai important decât schema generală de îngrijire a cazului. După cum nu poate funcţiona fără un bagaj de cunoştinţe esenţiale, tot astfel neurochirurgia nu poate funcţiona fără evaluarea detaliilor (particularităţilor).

Specialiştii care colaborează cu neurochirurgul în echipa interdisciplinară trebuie avizaţi de acest aspect pentru a nu lua decizii greşite, substituindu-se raţionamentului neurochirurgical.

Noţiunea de urgenţă neurochirurgicală

Conform legislaţiei din 1999 lista urgenţelor medico-chirurgicale majore cuprinde:

a) catastrofe (urgenţe "în masă")
b) urgenţe colective
c) urgenţe individuale

În cadrul *urgenţelor individuale majore* fac parte şi afecţiuni din diverse domenii ale neurochirurgiei:

1) neurotraumatologie: traumatisme cranio-cerebrale, fractura de coloană vertebrală, fracturi deschise ale membrelor cu afectarea pachetului vasculo-nervos, politraumatisme cu implicaţie neurochirurgicală
2) neurochirurgie vasculară: accidentul cerebrovascular acut (în primele 24 de ore)
3) comele
4) convulsii (crize grand mal, starea de "rău convulsiv")

În cadrul *urgenţelor medico-chirurgicale de gradul II* figurează:

1) discopatia lombară în criză (lumbago sau lombosciatică)
2) ischemie cerebrală tranzitorie în criză

3) agitaţii psihomotorii
4) agresaţii minori (contuzii, echimoză, hematoame, fracturi închise simple)

După legislaţia anterioară (1977) în cadrul urgenţelor medico-chirurgicale erau trecute şi următoarele sindroame cu implicaţie neurochirurgicală:
1) paraplegia
2) sindromul de hipertensiune intracraniană
3) sindromul confuzional

Urgenţele neurochirurgicale sunt dificil de definit căci pacienţi în stare aparent bună se pot deteriora rapid până la deces (pacientul care "vorbeşte şi moare" din neurotraumatologie, moartea subită la ruptura sau repetarea rupturii anevrismale, angajările cerebrale din unele procese expansive, instalarea sau agravarea bruscă a unor deficite neurologice prin deplasarea, "alunecarea", leziunilor vertebrale instabile). În principiu în categoria urgenţelor neurochirurgicale intră mai multe categorii de afecţiuni:

1) afecţiuni care necesită ***intervenţie neurochirurgicală imediată*** pentru salvarea vieţii pacientului (pacienţi comatoşi sau precomatoşi cu procese expansive intracraniene: hematoame intracraniene traumatice, hematoame intracraniene primare – în special cele lobare, tumori cerebrale cu sindrom de angajare – edem cerebral, chist lichidian, hemoragie sau necroză intratumorală ş.a.).

2) afecţiuni cu risc vital imediat care necesită investigare neuroimagistică, neuroterapie intensivă şi ***supraveghere strictă*** în mediu chirurgical pentru o eventuală intervenţie de urgenţă la nevoie: traumatisme cranio-cerebrale grave şi medii fără hematom asociat în momentul examinării, hematoame centrocerebrale, hemoragii subarahnoidiene

3) afecţiuni care necesită ***intervenţie neurochirurgicală cât mai precoce*** posibil pentru prevenirea agravărilor cu risc vital, a agravării deficitului neurologic sau a transformării unui deficit neurologic reversibil într-un deficit ireversibil. Contradicţia (dilema) atitudinii faţă de aceşti pacienţi constă în faptul că o intervenţie imediată poate fi agravantă dacă nu se desfăşoară în condiţii optime (de obicei operaţiile planificate se desfăşoară în condiţii mai bune decât cele în urgenţă: echipă odihnită, instrumentar, aparatură pregătită, tactică operatorie prestabilită. În plus pacientul poate fi labil vegetativ, neechilibrat hemodinamic şi electrolitic, structura nervoasă lezată sau comprimată instabilă, predispusă la agravări secundare grave (prin edem, vasospasm, reactivitate microvasculară şi neuroinflamatorie neadecvată faţă de traumatismul operator şi anestezic). Pe de altă parte amânarea operaţiei până la condiţii optime din punct de vedere al pacientului (neuronal, somatic general) şi al condiţiilor operatorii, poate duce la complicaţii grave:
    - repetarea rupturii anevrismelor intracraniene
    - alterarea stării de conştienţă până la comă şi deces
    - permanentizarea sau agravarea unor deficite neurologice la pacienţi conştienţi dar cu procese expansive intracraniene (hematoame, tumori etc.)
    - permanentizarea sau agravarea unor deficite în fracturile-luxaţii vertebrale

- permanentizarea sau agravarea unor deficite în sindroamele de compresiune medulară (para/tetrapareze)
- permanentizarea sau agravarea unor deficite în compresiunile radiculare (hernii de disc cu sciatica paretică/paralitică recentă, sau cu sindrom de coadă de cal).

În practică dilema intervenţiei neurochirurgicale precoce sau întârziate în anevrismele intracraniene rupte şi în fracturile-luxaţii vertebrale a ridicat numeroase dispute. Condiţiile operatorii anestezice şi de terapie intensivă fac posibilă intervenţia precoce cu risc minim în serviciile bine dotate. Când aceste condiţii lipsesc (în condiţii suboptimale) evaluarea momentului operator se face în funcţie de particularităţile fiecărui caz şi de experienţa echipei neurochirurgicale respective.

4) ***Pacientul care "vorbeşte şi moare"*** constituie un capitol al neurochirurgiei care atrage atenţia asupra riscului etichetării ca minore a unor suferinţe neurochirurgicale încă nesupravegheate până la ieşirea din faza acută (traumatisme cranio-cerebrale) sau până la elucidarea diagnosticului (hemoragii subarahnoidiene, sindroame de hipertensiune intracraniană, sindroame convulsive. Factorii implicaţi în deteriorarea masivă, bruscă a unui pacient neurochirurgical cu stare clinică bună pot fi multipli: edem cerebral, criză convulsivă, vasospasm, ischemie cerebrală, repetarea hemoragiei prin ruptură vasculară iterativă, accident embolic sau cardiac intercurent, sporire brusc de volum a unui proces expansiv (hematom, tumoră, chist etc.), hidrocefalie acută, decompensarea unei hipertensiuni intracraniene compensate prin manevre de diagnostic sau îngrijire neadecvate, angajări cerebrale etc. Toţi aceşti factori trebuie luaţi în consideraţie la decizia de internare - tratament ambulator, continuarea supravegherii – externare, investigaţii suplimentare – clasarea diagnosticului, pentru diferite categorii de pacienţi: traumatisme cranio-cerebrale minore şi moderate, crize comiţiale, deficite neurologice tranzitorii, sindroame de hipertensiune intracraniană incomplete, hemoragii subarahnoidiene de cauză nedeterminată, hidrocefalii aşa zis compensate ş.a.
5) Instalarea bruscă a unui deficit neurologic de tip medular (para/tetrapareză) trebuie privită cu aceeaşi seriozitate ca şi problemele vitale de la punctul precedent. Decompensarea compresiunii medulare după puncţie lombară sau mielografie sau instalarea unei compresiuni acute prin hematorahis la pacienţi sub tratament anticoagulant sau postoperator poate avea un prognostic dezastruos în lipsa unei ***decompresiuni imediate***. Deşi compresiunile radiculare au şanse mai bune la o decompresiune chiar întârziată (faţă de compresiunile medulare), nu se poate miza pe aceasta în cazul unui deficit important brusc instalat, decomprimarea de urgenţă fiind recomandată ori de câte ori este posibil.

În continuare prezentăm unele probleme ale managementului neurochirurgical şi ale managementului sanitar în câteva categorii de afecţiuni mai des întâlnite în practica neurochirurgicală. Datele generale asupra acestor afecţiuni pot fi revăzute la capitolele respective.